

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 52-067353

(43)Date of publication of application : 03.06.1977

(51)Int.Cl.

B01L 9/00

B23Q 3/08

(21)Application number : 50-142247

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 01.12.1975

(72)Inventor : ASAI SHOJIRO
MIYAZAKI MASARU
MORITA OSAMU

(54) ELECTROSTATIC CHUCK

(57)Abstract:

PURPOSE: To intensively retain a specimen even in vacuum taking tdvantage of electrostatic attraction by applying a potential difference between the specimen carrier and the specimen placed thereon through a thin insulating material.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

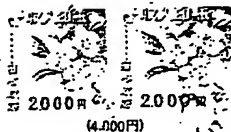
[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office



特 許 願 10

特許庁長官殿

昭和 50 年 12 月 1 日

発明の名称 真空チャック

発明者

東京都国分寺市東空ヶ窪1丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内
浅井 彰二郎

特許代理人

東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
株式会社日立製作所
浅井 彰二郎
東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
株式会社日立製作所内
電話東京 270-2111 (代表)
(7227) 弁護士 薄田 利幸

⑨ 日本国特許庁 公開特許公報

⑪特開昭 52-67353

⑬公開日 昭52.(1977) 6 3

⑭特願昭 50-142247

⑮出願日 昭50.(1977) A 12 /

審査請求 未請求 (全5頁)

庁内整理番号

6260 24
7170 24

⑫日本分類

10f B1
74 A221

⑬ Int. Cl²

B01L 9/00
B23Q 3/00

識別
記号

明 細 書

発明の名称 真空チャック

特許請求の範囲

金剛もしくは半導体をつ一つの電極とし、その一つの面を試料を吸引する面とし、少くともこの面上にSiO₂、Al₂O₃、Si₃N₄などの無機絶縁物質を形成せしめて、下部電極およびこれと試料との間に介在せしめる絶縁物質を一体化したことを特徴とする真空チャック。

発明の詳細な説明

本発明は、半導体等の被加工物、被検査物（以下試料と称する）の検査、加工あるいは検査中試料台上に固定・保持し、もって加工あるいは検査を容易ならしめ、もしくは精密ならしめるための、静電的な手段に関する。

たとえば半導体ウエハに所定の加工を施したり、顕微鏡下でこれを検査するときには、当該ウエハが加工または検査中に試料台上を移動したり転位したりすることのないよう、何らかの手段でこれを保持することが必要である。このためには、試

料の頂部を機械的におさえつける方法もあるが、従来もっともひろく用いられているのは真空チャックである。

真空チャックは、第1図に示すように試料1を支えた試料台2に、多数の孔3をあけておき、この孔3を他の出口4から真空ポンプに接続して減圧することにより、大気圧を利用して試料1を平坦に試料台2の上に固定・保持しようとするものである。

上記説明から明白なように、真空チャックは大気圧中での試料操作を前提としており、真空中では使用することができない。

しかるに最近では、各種の分析装置・露光装置・電子顕微鏡・走査型電子顕微鏡、電子顕微鏡装置など、試料を真空中で処理する装置において、試料を保持する必要が多くなってきた。

真空チャックは、この問題を解決するための手段である。その原理はきわめて簡単で、第2図に示したごとく、試料1と試料台2との間に薄い絶縁物の板3を挟み、試料1と試料台3との間に

電位差 V を与えることにより、試料1と試料台3との間に生じる静電的な引力を利用するものである。

この静電チャックが動作するためには、いくつかの要件が必要である。第1に試料台および試料は、導電体であることが必要である。試料台は普通金属で構成するので問題はない。試料が金属や半導体ウエハである場合も問題はない。試料が絶縁物の場合にも、その表面に導体薄膜を蒸着する等の手段により静電チャックを利用することは可能である。

静電チャックの第2の問題であって、本発明の主題にかかわるところは、試料と試料台の間に介在させる絶縁物をいかに得るかという点である。

いま、試料1と絶縁物3、および絶縁物3と試料台2との間にあると予想される空隙を無視して、試料1と試料台3との間に働く単位面積あたりの吸引力 P を求めると、

$$P = \frac{1}{2} \epsilon V^2 / t$$

体に保持された取扱い易い構造物中に包み、上記導体を一方の電極とすることのできるすぐれた静電チャックを提供することにある。

上記の目的を達成するために、本発明では導体または半導体の面を酸化し、酸化物を上記静電チャックの絶縁物となし、導体もしくは半導体を一方の電極、試料を他方の電極として静電チャックを構成する。導体あるいは半導体の試作に接する面を所望の形状・大きさにしておくことは容易であり、酸化処理を精密に制御することにより、酸化物の厚さを均一に保つことも容易となる。

以下実施例により本発明を詳しく説明する。

本発明の実施例の第1を第3図に示す。第3図は、直径7.6cm、厚さ5mm、比抵抗0.03ΩcmのP型Siの板2を水蒸気を含む雰囲気中で、1100℃において52分間酸化し、約5000ÅのSiO₂を成長せしめて形成した静電チャックであって、5はSiO₂に窓をあけてSiに接触せしめた金属電極である。

Siの厚さは0.2mm程度以上なら強度上十分であ

となる。ここで V は両者の電位差、および t は絶縁物の誘電率および厚さである。いまかりに、大気圧にほぼ等しい圧力、1kg/cm²を、誘電率5の物質に電圧100Vを印加して得ようとするとき、絶縁物質の厚さは1.5mm程度に薄くしなければならない。またこのとき、絶縁物質には、約 6×10^8 V/cmの電界が印加されていることになるので、静電チャックの高信頼動作のためには、絶縁破壊電界が 10^8 V/cm程度以上のすぐれた物質が必要である。

薄い板にすることができ、絶縁耐圧の高い材料として、レビュー・オブ・サイエンティフィック・インストルメンツ第44巻第10号1506頁に掲載された論文に示されている如く、マイカを用いることが知られている。

しかしながら、マイカでは、広い面積の試料を保持できる一定厚さの材料を安定して得ることは困難である。

そこで本発明の目的は、広い面積で任意の形状を持ち、絶縁耐圧の高い絶縁物を、比較的厚い導

るが、ここでは5mmと十分厚くとして、酸化による変形を防止した。8の試料に接する面は、酸化に先立って鏡面平坦仕上げをほどこしてあるので、このチャックはSiウエハなど極めて変形しやすい試料を平坦にのばしつつ固定するのに適している。8は0.3の厚さは、1000Å程度以上にすれば、直径7.6cmの全面積にわたって 2×10^8 V/cm程度以上の絶縁耐圧を得ることは容易である。一方20000Å程度以上に厚くすると、ほとんどは酸化媒中の熱応力が大きくなって膜にひび割れが生じるので、信頼性が低下する。したがって、8はSiO₂膜の厚さは1000~2000Åが適当である。8は基板の比抵抗については、1KΩcm程度以下であればよく、P型、N型の別もあまり重要ではない。しかし、比抵抗は小さいほど電力が少なくてすみ、静電的な遮蔽効果もすぐれているので、0.1Ωcm程度以下にするのが得策である。さてこのようにして製作した8の静電チャックにSiウエハを試作1として吸引せしめ、その吸引力をしらべたところ、印加電圧100

Vにおいて約100g重/cmを得た。

これは前出の式による計算値の約1/70であって、実験には試料とSiO₂膜との間に平均して約2μm程度の空隙があつて吸引力を低下せしめたものと思われる。しかし、100g重/cmなる値は、チャックとしては十分な値であり、吸引力は電圧をさして200V、300Vと上げるにしたがって電圧の2乗に比例して増大した。

以上の説明にも明らかな通り、本発明の静電チャックでは、被吸物と下部電極とが一体となっているためにこの間の空隙による吸引力の低下がないことも利点のひとつである。

第4図は本発明の第2の実施例を示す。本実施例は、0.3Ωcmのn型Si2の上に、Al₂O₃と酸素の気相反応により3000ÅのAl₂O₃を成長せしめた静電チャックで、第3図の場合と同様電極5をとりつけてある。第4図の場合の特徴は、酸化する前にSi基板の表面を曲率半径1mの凹面に研磨しておいたことで、その結果薄い試料1を吸着せしめたとき、その加工面を球面にすること

も、ポリステレンもすぐれている。硬質塩化ビニルもこれらについてよい。4フッ化エチレン、ナイロン、ポリエステル、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミドも使用可能である。この場合用いる高分子膜は、絶縁耐圧が高いことは勿論であるが、誘電率はむしろ低く、SiO₂、Si₃N₄、Al₂O₃など絶縁物質2にできるだけ電位差のかかるように選ぶのがよい。本実施例のように高分子膜を前ねることと静電チャックのくり返し可使用回数が増す。本実施例では、高分子膜のないものが約20回のくり返し使用に耐えたのに対し、高分子膜を前ねたものは30回〜40回のくり返し使用が可能であった。

第7図は本発明の静電チャックを実際に使用する場合の安全策に関するものである。試料1を静電チャック2に吸引させるため、電圧を印加する電極4がよりつけられるが、同時に試料1と静電チャックの下部電極2とのなすコンデンサは、インピーダンス6、7、8からなるブリッジの一枚を形成しており、信号線9からの交流信号は、も

特開昭52-67353(3)

とができる。これはイオンや電子線を用いたある種の観察・加工に有効な試料保持方法となる。

本発明の第3の実施例を第5図に示す。厚さ1cm、直径2.5cmのAlの円板2の上面を鏡面研磨したのちこれを焼結酸化して、厚さ約10μmのAl₂O₃を設けた静電チャックで、Alには穴5から電極をとる。このような構造のチャックに、厚さ10μmのマイラ膜試料12を吸引・固定するのに、マイラ膜にアルミニウムメタライズ層11をもうけ、11と下部Al電極2との間に電位差をかけた。電位差200Vのとき、30g/cmの吸引力が得られた。

第6図は本発明の第4の実施例を示す。此装置は0.1Ωcmのp型Si基板2を酸化して1000ÅのSiO₂膜をつくり、その上にSi₃N₄とNH₃との気相反応により約3000ÅのSi₃N₄膜を堆積させてつくった複合絶縁膜3を形成し、さらにその上に厚さ3μmのポリエチレン膜6を形成した静電チャックである。試料1および下部電極5も概念的に示されている。ポリエチレン膜以外に

しブリッジに非平衡が生じるとただちに増幅回路10を通して検知されるようになっている。したがって試料1がチャック2に吸引されているときにブリッジがほぼ平衡するようインピーダンス6、7、8の値を選んでおくと、もし試料がチャック2からはずれる事態が生じたときただちに増幅器10の出力が増し、試料1に加えつつあった加工を中止する等の安全策をほどこすことができた。

以上述べたごとく本発明によれば、試料の加工・観察を真空中で行うことを可能にする、強力で信頼性の高い静電チャックを得ることができる。本発明の静電チャックは、真空中ばかりでなく、大気中やその他のガス雰囲気中でも用いることができることはいふまでもない。

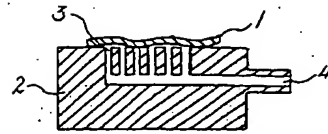
図面の簡単な説明

第1図は従来加工物等を固定・保持するため用いられてきた真空チャックの原理を示す断面図、第2図は静電チャックの原理を示す断面図、第3図から第6図までは、本発明の実施例を示す断面図、第7図は本発明の実施例を示す回路図で

ある。

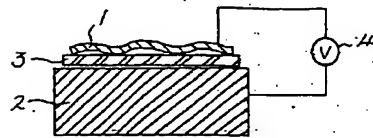
特開昭52-67353(4)

第 1 図

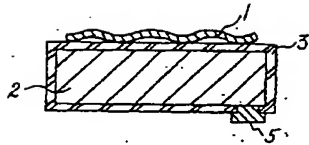


代理人 弁理士 藤 田 利 幸

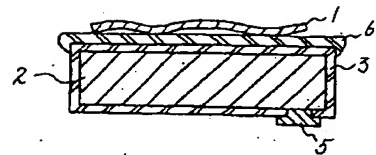
第 2 図



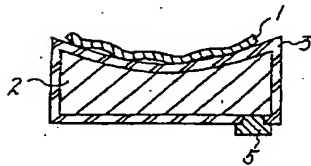
第 3 図



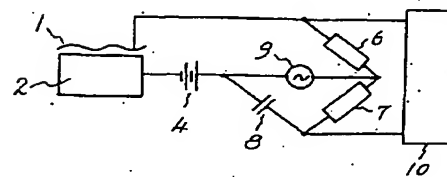
第 6 図



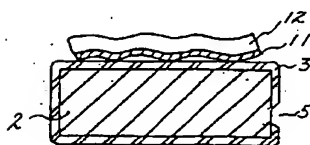
第 4 図



第 7 図



第 5 図



添附書類の目録

- (1) 明 細 書 1 通
- (2) 図 面 1 通
- (3) 名 義 書 1 通
- (4) 特 許 証 本 1 通

前記以外の発明者、特許出願人または代理人

発 明 者

住 所 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内

氏 名 宮 崎 勝

住 所 同 上

氏 名 森 田 修